

57-4-27

21 4-2002

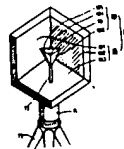
37-21
1-1-2

(54) RETROREFLECTOR

- (11) 57-22538 (A) (43) 5.2.1982 (19) JP
(21) Appl. No. 55-98053 (22) 16.7.1980
(71) FUJITSU K.K. (72) HIROBUMI KASHIWARA(1)
(51) Int. Cl. G01N21/25

PURPOSE: To improve the analyzing accuracy by arranging a compact, inverted three-face mirror in a right triangular pyramid shape at the vertex of the retroreflector of an infrared gas analyzer, and increasing the intensity of the sensed light.

CONSTITUTION: On the optical axis passing the vertex of the retroreflector 95, the compact, inverted three-face mirror 90, comprising three reflecting surfaces 104~106 which cross at a right angle one another, is arranged so that said surface 104~106 are aligned at a right angle with or in parallel with the three surfaces 101~103 of the reflector 95. The beam is outputted from the window W of a beam splitter BS with some width provided, reflected by the reflector 95 or by the inverted three-face mirror 96, and inputted to reflecting surfaces BSa and BSb of the beam splitter. Therefore, no light is inputted to the window W. Thus, the intensity of the light reflected by the beam splitter BS and inputted to a light receiving device is increased, and the measuring accuracy is heightened.



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-22538

⑮ Int. Cl.³
G 01 N 21/25

識別記号

庁内整理番号
7458-2G

⑬ 公開 昭和57年(1982)2月5日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ レトロリフレクタ

⑯ 発明者 森忠民

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑰ 特 願 昭55-98053

⑱ 出 願 昭55(1980)7月16日

⑲ 出 願 人 富士通株式会社

川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 発 明 者 柏原博文

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

㉑ 代 理 人 弁理士 井桁貞一

明 細 書

1. 発明の名称

レトロリフレクタ

2. 特許請求の範囲

赤外線レーザを光源とするガス濃度分析装置のレーザ光に対して往復光路を定めるように用いられるレトロリフレクタにおいて、前レトロリフレクタを構成する3枚の平面鏡で囲まれた空間の中央部に、少なくとも3枚の反射鏡を互いに直角に組合わせて構成した三角錐状の逆三面鏡をそれぞれの頂点が同一光軸上で対向するように配置し、前逆三面鏡に入射したレーザ光を一旦レトロリフレクタに反射せしめて往復させるようにしたことを特徴とするレトロリフレクタ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は赤外線ガス濃度分析装置に用いるレトロリフレクタの新規な構造に関するものである。

大気汚染の原因となる有害ガスたとえば一酸化炭素(CO)、亜硫酸ガス(SO₂)等の検出、定量に赤外線吸収を利用した分光分析方法が便利であ

ることはすでに周知である。このガス濃度分析方法に用いる光源として赤外線を発する波長可変レーザが好適であることもすでに知られた事実である。

レトロリフレクタは上記のガス濃度分析装置と組合わせて用いられるものであるので以下簡単にガス濃度分析装置について説明する。

上記のガス濃度分析装置に用いる波長可変レーザは一般に鉛(Pb)を含む合金半導体からなる素子を主体としており、しかも少なくともある波長範囲内で電流とレーザ光の振動数との間には比例関係が成立つ。すなわち上記電流の値I、レーザ光の振動数をfとすると、次式が成立する。

$$f = KI \quad (\text{ただし、Kは定数}) \quad (1)$$

この関係を利用して周知される大気汚染分析の際に大気の振動による不明なゆらぎを除去して安定に測定を行うことが可能となる。さらに具体的に説明するとこの方法は、分光吸収曲線の導関数を求め、誘導関数をその原始関数で正規化することによって大気の振動による不明なゆらぎ

Kに基づく測定値の変動を消去することをその原理としている。以下その原理Kについて簡単に説明する。検出しようとする大気中の有害ガスCとえば一酸化炭素の大気中濃度C、測定の際の光経長L、使用する波長可変レーザの出力光パワーを P_0 、大気透過後Kで光量子の受光面とK等められた光パワーを P_r とすると、

$$P_r = K \cdot P_0 \cdot \exp(-\alpha(n)CL) \cdot f(t) \dots \dots (2)$$

という関係が成立する。ただし、 $\alpha(n)$ は一酸化炭素の吸収係数を光の振動数 n の関数として表したもので、 $f(t)$ は大気の変動による不規則なゆらぎを時間 t の関数の形で表した項である。またKは比例常数である。上記(2)式の両辺を n で微分すると、

$$\frac{dP_r}{dn} = -KP_0 \cdot CL \cdot \exp(-\alpha(n)CL) \cdot \frac{d\alpha}{dn} \cdot f(t) \dots (3)$$

が得られる。ただし簡単化するため P_0 を微小な電流変動範囲では n に無関係に一定と仮定した。上記(2)式と(3)式を辺々相除すると、

$$\frac{P_r}{\frac{dP_r}{dn}} = -CL\alpha(n) \dots \dots (4)$$

となつて大気変動による不規則なゆらぎを示す項

順に配置されたレトロフレクタRで反射され再びガスG中を通過して光学系30に入射し前記のビームスプリッタBSで光路を交えられ、ミラー M_1 、 M_2 で反射された後、既知濃度のガス封入されたガスセルGC中を通過して赤外線検知器(以下検知器と呼ぶ)で光電変換される。この光電変換された電気的出力は2つのロックイン増幅器 LA_1 、 LA_2 に加入されるがロックイン増幅器 LA_1 の出力は前記した光の受光パワー P_r に相当する出力が現れる。ただし点検はチヨップCHからロックイン増幅器 LA_1 に供給する同期信号経路である。

ところでもう1つのロックイン増幅器 LA_2 は微分モードに設定されているためにその出力端子には上記受光パワー P_r の微分値 $\frac{dP_r}{dn}$ が出力される。これら2つのロックイン増幅器の出力をそれぞれ現れた P_r 、 $\frac{dP_r}{dn}$ なる値を2つのA/D変換器(A/D) 1 、 2 に 1 、 2 によってデジタル化された後、マイクロコンピュータ(以下マイコンと呼ぶ)MC中で除算され平滑化処理がほどこされた後に記録計REC

図57-22538(2)

$f(t)$ は消え、しかも右辺の絶対値は有害ガスの濃度Cに比例する。それ故 P_r の微分値 $\frac{dP_r}{dn}$ で正則化すれば大気の変動による不規則なゆらぎの影響されることが上記(4)式からわかる。ただし上記(4)式においてダッシュ記号は微分を示すから微分係数を表す。

以上の理論に基づいて実際に大気中の汚染ガス濃度を分析するためには標準ガスによる検定スペクトルの増幅率 P_r を求める必要がある。この P_r を標準により求めるため本1図中に示した図1の可変レーザLから発した光をチヨップCHによって断続し、断続検出器よりも短い周期を有する微小電流の電流を上記レーザの駆動電流(I_0)に重畳し、上記レーザ光をミラー M_1 で集めて光路イに向に照射する。光路イの途中にはビームスプリッタBSが配設されているがその中央にはWで示した窓が設けられており、上記レーザ光はこの窓Wを通過して光学系30から大気中に照射される。そしてこの光は大気中の汚染ガスG中を走り逆射

Kその値が記録される。

また同図中のGC8として示した定電流電源からは前記したレーザLへの駆動電流 I_0 を供給するのであるが、この電流 I_0 の制御と熱電流に対する微小電流の電流はマイコンMCからの出力電圧によって行われる。

以上がガス濃度分析装置の構成であるので以下では該装置から放射されるレーザ光の特性について述べる。

本1図に示したガス濃度分析装置中のミラー M_1 はレーザLからのレーザ光を平行ビームとなす目的のものであるが、レーザ光は何所現象によつて角度 $\theta = 122.2^\circ$ なる広がりを持つるため、完全な平行ビームとはならず、本1図中の θ で示しただけの広がり成分を余分に伴つて放射される。ただしこれは放射される光の波長である。たとえば屋外の光経長500mにおいて送光部でのビーム直径(ミラー M_1 の直径にほぼ等しい)を10mm、光線(半導体レーザ光子)の大きさ λ を50nm、送信ミラー駆動部(ミラー M_1 の構成部材にほぼ等しい

一般にレーザから出射された光ビームのパワー分布は第1図中で示したごとく D_0 なる実質的広がりをもつガウス分布を呈しており、 $D_0/2$ なる

第3図は本発明に係るレトロリフレクタであつて、大きな平面部3枚すなわち101, 102, 103のそ

しかし前者の方法では放射した光のうち第2図(a)中のAで示した光成分はレトロリフレクタRで折返し反射されないためKガス分析装置の方向Kへつて来ず、したがってそれだけ分の受光パワーすなわちなる曲線を描いたガス分布のうちのととして示した部分の損失を生じる。また折り返して帰つて来た光のうちでも同ガス成分の

- 219 -

かくすればビームスプリッタBSを上下半分に
分けてBS_a, BS_bとして示した第5図に見られる
ごとく、該ビームスプリッタの窓Wよりある波長
をもつて射出された光の各成分a, b, c, d, e,
f, g, h, iのうち、まず射出光のa, b, d, f, h
なる成分は、第5図上段にその半分を捕いたビー
ムスプリッタの片方BS_a面K_a, b, d, f, hとして
示したごとく本発明に係るレトロフレクタ96に
よつて反射されて帰つて来る。そしてつぎにc,
e, f, g, iなる成分は同図下段に再び半分を捕
いたビームスプリッタの他方BS_b面K_c, e, f,
g, iとして示したごとく反射されて帰つて来る
が、この帰つて来た各光成分のうちビームスプリ
ッタの窓を通過する成分はない。

なお、本来は第1図中の光学系30中に示した
ごとく光路イに対して所定の角度をもつて設置さ
れるべきビームスプリッタBSは、第2図(a), (b)
ならびに第5図においては光の放射光路に対して垂
直に描かれているが、これは理解の便宜上の処置
であり、先に述べた実質的意味とはこの光の放射

光路イに対して垂直に置かれたビームスプリッタ
の第1図, 第2図(a), (b), および第5図に示され
るような長さを要するものである。

以上の説明から容易に理解されるようにビーム
スプリッタの窓W附近において第5図中の点線オ
で示したごとくガス分布を呈して射出されるレー
ザ光は上下2つに分けて示されたビームスプリ
ッタのBS_a, BS_b面にそれぞれつかよびかて示し
たごとくガス分布からややはずれた分布形状で
受けとめられ、このためビームスプリッタの両面
を通過する光成分もなければ窓Wを通り抜けてし
まう光成分もない。そしてこのような状態で受け
取められた光は第1図中に示したごとく、ミラー
M₁, M₂を介して検知器Dに送られるので光の損失
に基づく受光量の減少はなく、したがつて放射さ
れたレーザ光はガス濃度分析装置によつて有効に
利用される。なお、本実施例で述べた立体鏡は立
体状のものであつても同じ効果を呈するものであ
り、この場合には反射面は計4枚となる。

本発明に係るレトロフレクタによれば上述し

たごとくガス濃度分析装置より射出されたレーザ
光を無駄なく活用できるので、本来の役割たるガ
ス濃度分析上高い精度が得られ、このため実用上
多大の効果が期待できる。

4. 図面の簡単な説明

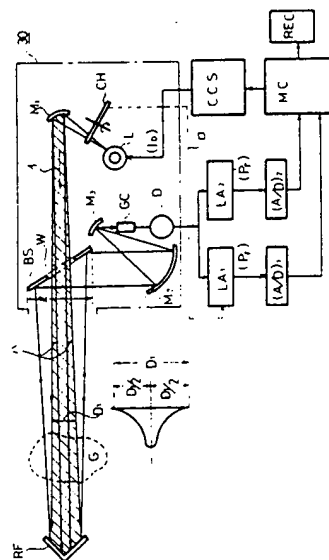
第1図はガス濃度分析に用いられる装置の概観
を示す系図、第2図(a), (b)は該ガス濃度分析装
置中のビームスプリッタに設けられた窓による光
の損失を避けるべく用いられたレトロフレクタ
に対するレーザ光の当て方を示す図、第3図は本
発明に係る断面レトロフレクタの構造を示す
図、第4図は該レトロフレクタの使用方を説
明するための図、第5図は本発明に係るレトロ
フレクタによるレーザ光の受光状態を示す図であ
る。

30: ガス濃度分析装置の光学系、70, 80: 透光
孔、71: 高さ調整装置、72: 鏡、90: 立体鏡、91
: 人眼の眼、93: ライフスコープ、95: 平面鏡
101, 102, 103で構成された従来のレトロフレ
クタ、96: 本発明に係るレトロフレクタ、104

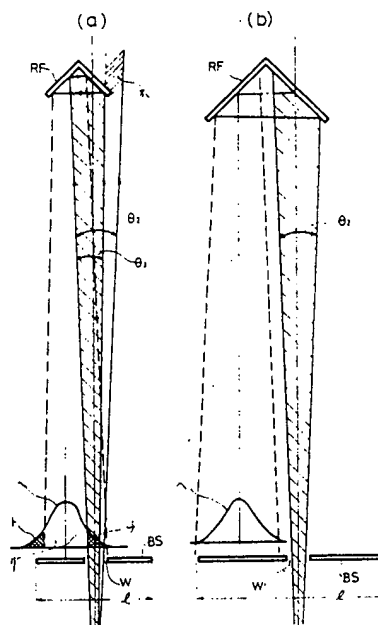
105, 106: 立体鏡90を構成する平面鏡、BS: ビ
ームスプリッタ、D: 検知器、CH: チョクバ、C
B: レーザ駆動用の定電流電源、M₁, M₂: ミ
ラー、G: ガス、W: ビームスプリッタの透光窓。

代理人 弁理士 井 坂 貞 一

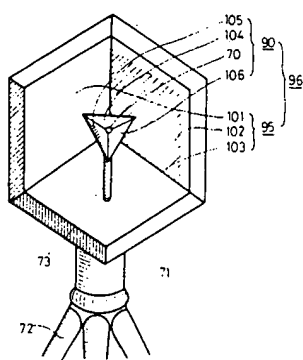
第 1 圖



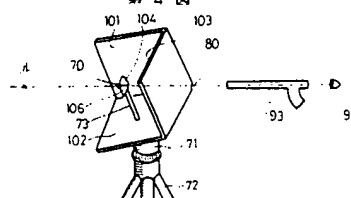
第 2 圖 特開 57- 22538 (5)



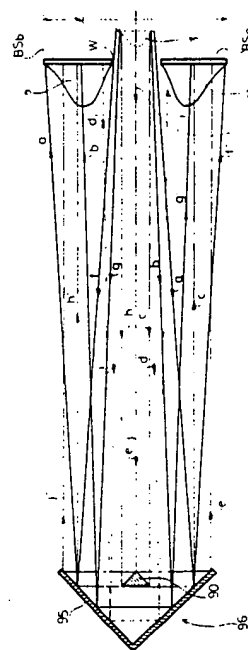
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.